

サポートパンティストッキングによる脚部圧迫の個人差

諸岡 晴美・中橋 美幸・諸岡 英雄*

Difference among Individuals in Compression Effect on Legs by Support Pantyhose

Harumi MOROOKA, Miyuki NAKAHASHI and Hideo MOROOKA*

E-mail: morooka@edu.toyama-u.ac.jp

Abstract

To clarify the difference among individuals in compression effect on legs by pantyhose, wearing tests were conducted using eleven female students as subjects, who had different leg dimensions each other.

The obtained results were as follows;

- 1) Pantyhose whose resistance to stretching was high especially at the end parts presented large dependency on individuals in the compression effect. When the difference in the thigh dimension among individuals was larger, the difference in the compression effect among them was larger.
- 2) There were significant correlations of the clothing pressure of pantyhose to the thigh circumference and Rohrer index.
- 3) The compressive sensation of leg near trunk was sensitive.

From these results, we suggested that the thigh dimension should be added to the height and hip dimensions as the representation of size of support pantyhose.

キーワード: パンティストッキング, 脚部圧迫, 衣服圧, 引張り特性, 伸長率

Key words: pantyhose, compression effect on legs, clothing pressure, tensile property, stretch ratio

1. 緒言

パンティストッキング(以後, PS)による脚部の圧迫については, 心地よく健康にも良いという見解がある¹⁾⁻³⁾。しかし, 過度の圧迫は, 当然のことながら, 人体生理・心理に悪影響を及ぼす⁴⁾。PSによる脚部の圧迫は, 脚部寸法から算出される曲率半径, 脚部寸法とPSの置き寸法から算出されるPSの伸長率, そしてPS布の引張り特性に依存する⁵⁾。

ところが, PSのサイズ表示は, 身長とヒップであり, 脚部寸法は考慮されていない。したがって, 標準体型で適度な圧迫が得られるPSであっても脚部寸法の程度によっては, 過度に圧迫が大きくなる場合や逆に小さくなる場合があることが予想される。サポートタイプのような圧迫力の大きいPSの場合は, 特にこの問題が重要視される。着用者の脚部寸法依存性のできるだけ少ない, 設計時の狭い範囲内の圧迫をもつPSが望ましい。

そこで本研究では, まずはじめに基本特性として, ポリウレタン弾性糸の太さが異なる4種のPSを試料とし, PSの

脚各部(大腿部, 下腿最大部, 下腿最小部, 足背部)に相当する部分の引張り特性および標準体型のマネキン脚部に装着した場合の伸長率分布を測定し, それらの特徴および両者の関係を検討する。次に, できるだけ体型差のある被験者を用い, 正立位時のPSによる圧迫(以後, 衣服圧)の個人差の範囲と動作に伴う衣服圧変化を測定する一方, 衣服圧と体型との関係, 圧迫感の主観評価から圧快適性をもつサポートPS設計のための指針を明らかにする。

2. 実験方法

(1) 試料

カバード糸の芯糸であるポリウレタン糸の太さが20d(試料A), 40d(試料B), 70d(試料C), 140d(試料D)の4種のサポートPSを試料とした。試料Aはごく一般的なサポートPSであり, 試料Dは現在市販のPSの中で最もポリウレタン糸の太いものである。試料の詳細を表1に示す。厚さ, 重さ, 編目密度は, ほぼ標準体型をもつマネキン(大腿囲

*奈良女子大学生活環境学部アパレル科学講座

表1 PSの布構造および置き寸法

試料	部位	厚さ (mm)	重さ (g/m ²)	編目密度 (cm ⁻¹)		置き寸法 (cm)				構造	大腿部の ループ長 (mm)
				コース	ウェール	周径	股下からの長さ	つま先〜かかと	股下〜かかと		
A	大腿部	0.18	23.4	25.0	18.0	20.0	12.0	20.0	65.0	交編 SCY系 20d/12d(3f) N糸 15d(3f)	SCY系
	下腿最大部	0.19	27.0	25.3	19.8	20.6	37.5				0.79
	下腿最小部	0.20	35.4	31.0	26.2	15.0	56.8				N糸
	足背部	0.20	36.1	32.0	25.2	15.6	-				3.36
B	大腿部	0.27	48.4	32.3	16.0	25.2	14.3	17.5	58.8	交編 DCY系 40d/10d(7f) N糸 20d(3f)	DCY系
	下腿最大部	0.29	52.3	33.8	15.2	25.0	37.0				0.92
	下腿最小部	0.31	67.1	47.3	22.8	17.6	50.5				N糸
	足背部	0.31	80.3	50.3	22.2	16.2	-				2.05
C	大腿部	0.27	57.5	32.8	12.0	32.6	14.6	18.5	65.5	交編 DCY系 70d/10d(7f) N糸 30d(10f)	DCY系
	下腿最大部	0.26	55.2	26.3	14.2	27.2	35.7				1.10
	下腿最小部	0.30	89.6	37.5	22.0	18.2	55.8				N糸
	足背部	0.30	91.3	48.0	19.2	19.0	-				2.56
D	大腿部	0.33	60.2	27.5	6.9	31.0	16.0	18.5	68.8	ミックス DCY系 140d	DCY系
	下腿最大部	0.37	75.3	29.3	8.3	22.4	45.0				1.67
	下腿最小部	0.40	113.3	43.0	11.8	16.6	60.8				N糸
	足背部	0.39	122.3	43.7	12.0	16.8	-				5.88

SCY系(シングルカバリングヤーン)

DCY系(ダブルカバリングヤーン)

N糸(とも糸: ナイロン糸)

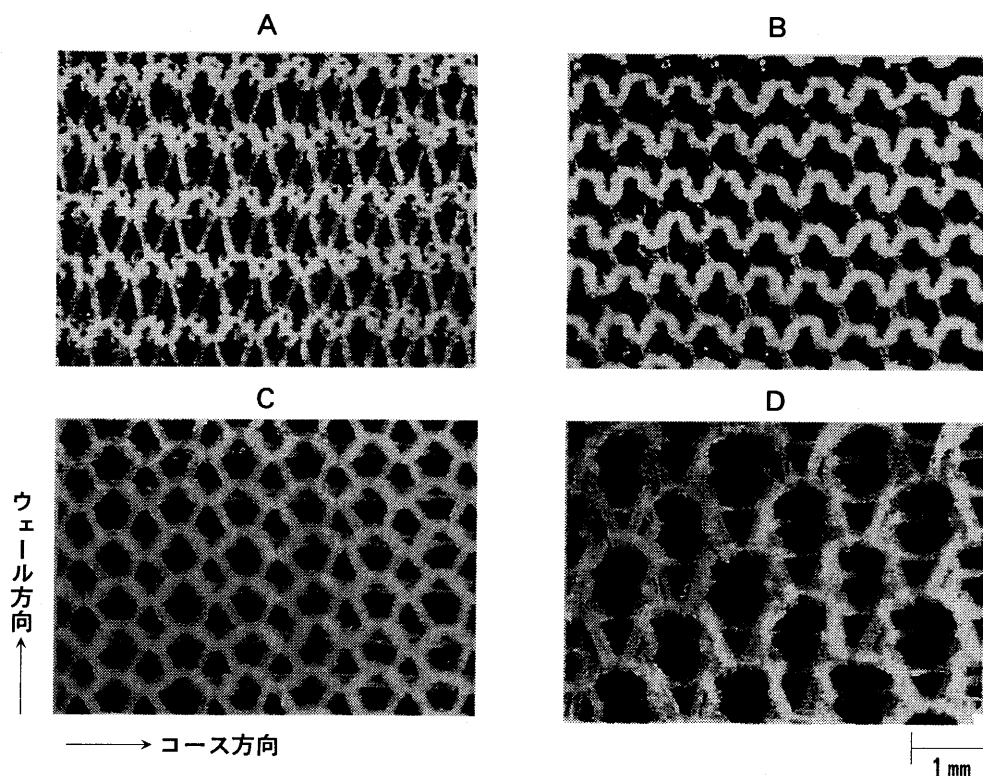


図1 PSの表面写真

45.7cm, 下腿最大囲32.1cm, 下腿最小囲20.0cm, 足囲22.8cm, 大腿最大部〜下腿最小部まで62.8cm)にPSを装着し, 大腿部(膝蓋骨中点より15cm上), 下腿最大部, 下腿最小部, 足背部の位置における伸長状態で測定した。また, ループ長は大腿部伸長状態での値であり, PS各部の寸法は置き状態での値である。

なお, 試料PS布の表面写真を図1に示す。

(2) PS布の引張り特性

カトーテック製のKES-FB1引張り・せん断試験機を用いて測定した。測定条件は, 引張り速度0.2mm/sec, つかみ

長さ2.5cmとし, 伸長率120%までの荷重-伸長率曲線を検出した。ただし, PSの切断面はランが生じやすいため, つかみ幅より試験片幅の広いグラブ法を用いて測定した。試験片の寸法は長さ9.5cm×幅9cmとし, 有効つかみ幅を5cmとするために, つかみ部分を2枚の厚紙で挟み接着剤で固定した。測定は, PS布のウェール方向およびコース方向について行った。

また, 着用時のPSの伸長は, 二軸伸長である。そこで, より実際に近い条件下で測定するために, ウェール方向に20, 40, 60%の伸びを予め与え, 伸長率を接着剤で固定した

供試料布を作成し、そのコース方向の引張り特性の測定も行った。

供試料布は、PS の大腿部、下腿最大部、下腿最小部、足背部に相当する部分のそれぞれ前面から採取した。

(3) マネキンに PS を装着した場合の伸長率の測定

PS をマネキンに装着し、よくなじませた後、大腿部および下腿最大部の前面 (FR)、後面 (BA)、外側面 (OS)、内側面 (IS) にたて、よこ、ななめ45° のラインの入った直径3cmの円形のスタンプを捺印した。また、下腿最小部の前面 (FR)、後面 (BA) および足背部については、曲率半径が小さいために、直径2cmの円形スタンプとした。合計11か所の捺印を行った後、脱着した。捺印したPSを平坦な所で15日間放置し、十分に伸びを回復させた後、マルチン式メジャーで捺印部のたて (長径方向)、よこ (周径方向)、ななめ方向の長さを計測した。実験は、繰り返し3回行い、次式により伸長率 ε (%) を算出した。

$$\varepsilon = \frac{\ell_0 - \ell}{\ell} \times 100$$

ここで、 ℓ_0 はスタンプ直径、 ℓ は回復時の捺印部の寸法である。

(4) 衣服圧の測定

(i) 被験者

体型との関係、個人差をみるために、できるだけ体型差のある女子大生11名を被験者として選択した。被験者の身体的特性を表2に示す。被験者の体型の範囲は、身長が152～169cm、体重が44.0～70.0kg、ローレル指数が102～195であり、かなり幅広い範囲にある。なお、本実験での被験者の体型の平均値および標準偏差は、20～24歳の女性約3000人の統計値⁶⁾にかなり近い値である。

(ii) 測定部位

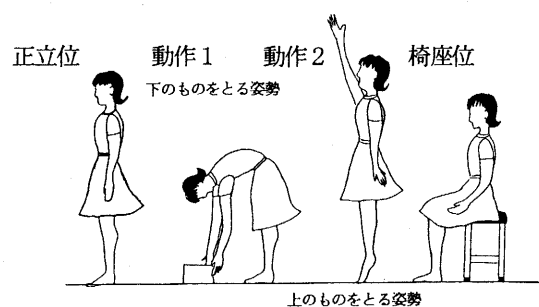
大腿部および下腿最大部の前面 (FR)、後面 (BA)、外側面 (OS)、内側面 (IS)、下腿最小部の前面 (FR)、後面 (BA)、

足背部の計11か所の衣服圧を測定した。なお、測定は右脚部について行った。

(iii) 測定方法

AMI3037衣服圧測定装置を用いた。感圧部は直径20mmの柔らかいフィルム製のエアパックで、厚さが1mmなるように空気を0.3ml封入した。このエアパックを被験者の測定部位に取り付けた後、PSを着用させた。PSのサイズは、被験者の体型に合わせて選択した。

被験者に、正立位—動作1—正立位—動作2—正立位—椅座位のサイクルを2回繰り返させた時の衣服圧を測定した。動作1は膝を曲げずに両手で下の物をとる姿勢、動作2はつまさき立ちで片手を上挙して上の物をとる姿勢である (図2)。1姿勢20秒とし、4種のPSの着用順序は被験者ごとにランダムとした。



正立位 → 動作1 → 正立位 → 動作2 → 正立位 → 椅座位

6 姿勢 × 20 秒 × 2 回 計 4 分間

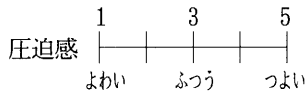
図2 衣服圧測定時の被験者の姿勢

表2 被験者の身体的特性

被験者	身長 (cm)	体重 (kg)	ローレル指数	大腿囲 (cm)	下腿最大囲 (cm)	下腿最小囲 (cm)	足囲 (cm)
1	163.0	54.0	124	45.5	36.0	22.0	22.5
2	156.0	52.0	136	50.0	38.0	21.9	22.0
3	169.0	63.0	130	51.0	36.4	23.0	23.0
4	155.0	46.0	123	43.8	32.4	20.0	22.5
5	161.0	61.0	146	50.0	39.0	22.0	22.4
6	162.6	44.0	102	37.0	29.0	19.3	19.3
7	157.0	50.0	129	45.0	33.8	20.5	21.0
8	162.0	54.0	127	45.2	36.0	19.6	21.4
9	160.0	50.0	122	47.4	33.8	21.0	21.3
10	152.0	46.0	131	47.0	34.0	19.5	20.5
11	153.0	70.0	195	57.4	42.1	23.6	23.0
\bar{x}	159.1	53.6	133	47.2	35.5	21.1	21.7
σ	4.83	7.67	20.05	4.87	3.34	1.40	0.99
$cv (= \bar{x} / \sigma)$	0.03	0.14	0.16	0.10	0.09	0.06	0.04

(iv) 主観評価

被験者には、5段階評価で脚各部の圧迫感についての主観評価を測定終了時に申告させた。



3. 結果および考察

(1) PS 布の引張り特性

4種のPSの脚各部のウェール方向およびコース方向の引張り曲線を図3、図4に示す。ウェール方向、コース方向ともにポリウレタン糸が140dの試料Dが最も伸び抵抗が大きく、20dの試料Aが最も伸び抵抗が小さい。しかしながら、試料B、Cについては、ポリウレタン糸が各々40d、70dであるにもかかわらず、ほぼ近似した引張り曲線を示している。これは、表1ならびに図1からわかるように、試料Cの方が試料Bに比べて、編目密度が小さく、ループ長が大きかったことによるものと考えられ、ポリウレタン糸の太さとの相殺効果で、近似した引張り特性を示したものと推察される。

部位別には、最も伸び抵抗の小さい試料Aでは部位間の相違は小さいが、その他の試料については、ほぼ足背部>下腿最小部>下腿最大部=大腿部の順に伸び抵抗が大きい傾向が認められる。これは、表1に示した各部位に相当するPS布

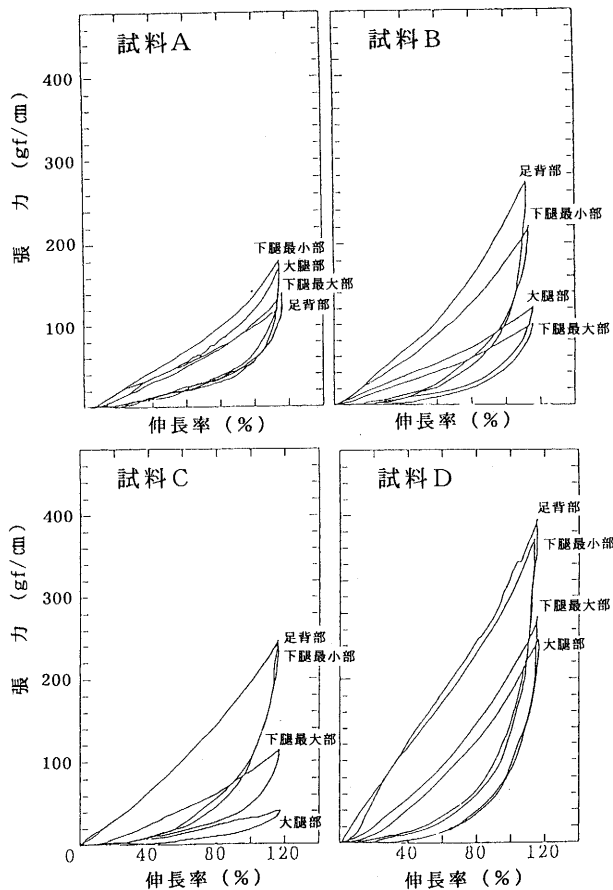


図3 脚各部のPSウェール方向の引張り曲線

の厚さ、重さ、編目密度がこの順に大きいためと考えられ、前述の結果からも裏付けられる。すなわち、PS布の引張り特性は、ポリウレタン糸の太さおよび上記の編布構造因子の相互作用によって制御できる。

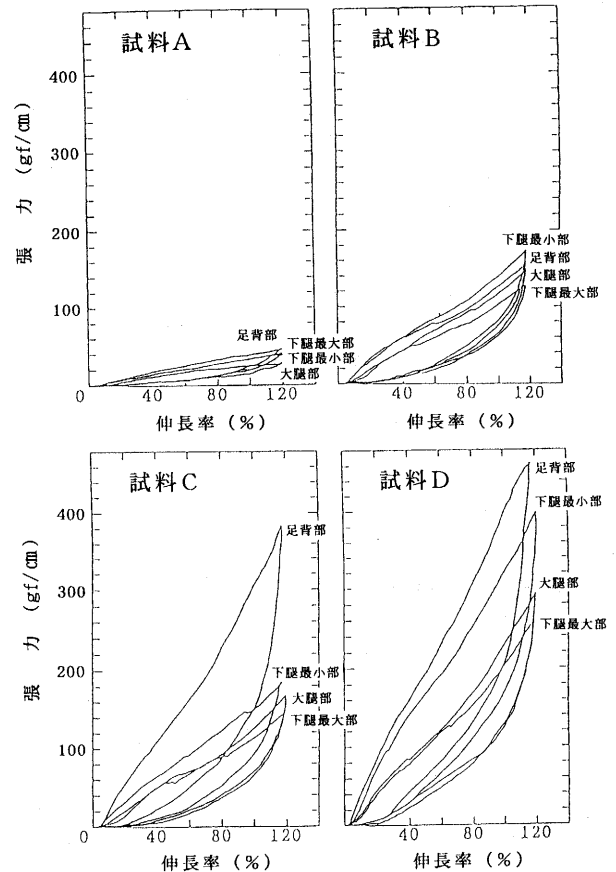


図4 脚各部のPSコース方向の引張り曲線

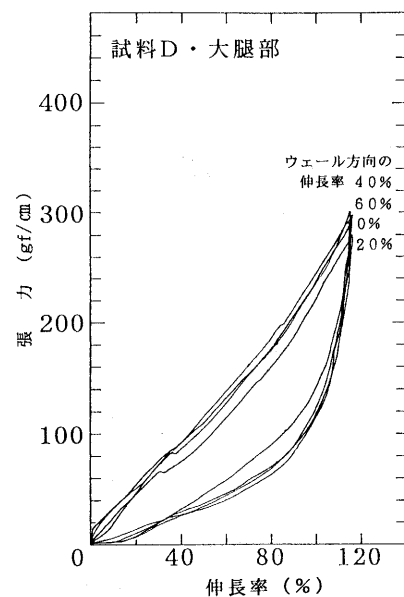


図5 ウェール方向に0, 20, 40, 60%の伸長を与えた供試料布のコース方向の引張り曲線 (試料D・大腿部の例)

また、ウェール方向に 0%, 20%, 40%, 60%の伸長を与え、その伸長を接着剤で固定した試料のコース方向の引張り曲線を図5に示す。図は、試料Dの大腿部の例であるが、ウェール方向の伸長率にかかわらず、ほぼ同一の曲線を描いている。他のPSならびに他の部位においても同様の傾向が認められ、ウェール方向の伸長率がコース方向の引張り曲線に影響を与えないことがわかった。この理由として、今回の実験ではウェール方向に伸長させた状態でつかみ幅5.0cmを設定したため、伸長率の増加に伴うウェール方向の張力の増大がコース数の減少に伴うコース方向の張力の減少を相殺したことが考えられる。

実着用においては、局所的にウェール方向の伸長率分だけ単位長さ当たりのコース数が減少することから、ウェール方向の伸びに伴うコース方向の張力増加を考慮する必要のないことを本実験結果は示唆している。

(2) PS の伸長率

結果を表3に示す。よこ方向については、大腿部>下腿最大部>下腿最小部の順に伸長率が大きくなっており、試料A, Bの大腿部での伸長率は各々 112%, 74%と非常に大きい。これに対して、たて方向では逆に下腿最小部>下腿最大部>大腿部の順に伸長率が大きい傾向がみられる。PSの股下寸法の小さい試料Bの場合、下腿最小部が67%, 下腿最大部が41%と他の試料と比べてたて伸びが大きい、大腿部については試料Aと同様に負の伸長率を示している。PSは、脚部周径寸法に伴って、まずよこ方向に伸長するためと考えられ、試料A, Bの大腿部のようにPSの置き寸法(表1参照)が身体寸法に比べてかなり小さく、よこ伸びが70%以上必要な場合、たて方向の収縮により補われるためと推察される。前述のPS布の引張り特性では、身体末梢部に当たる部分ほど概してウェール方向の伸び抵抗が大きかったのに対して、着用時のたて伸びは末梢部ほど大きい理由として、曲

率半径が小さく大きなよこ伸びを必要としないことが挙げられる。

ななめ方向については、概して、たて・よこともに比較的大きく伸びている場合は約25~35%と大きな伸長率を示しているが、たて・よこのいずれか一方のみ伸長し他方が収縮している場合、あるいは両方向の伸びがともに小さい場合は15%程度と小さい傾向がみられる。

なお、足背部については、どの試料についても、たて、よこ、ななめの平均が30%程度で、PS間の相違はほとんどみられない。これは、各PSの足型が熱セットされていたためと考えられる。

また、前後内外でのよこ伸びの特徴は、大腿部および下腿最大部ではFRが、下腿最小部ではBAの伸びが小さく、脚部周径方向についても局所的に曲率半径の小さい部分で伸長率が小さい傾向が認められた。

(3) 正立位時の衣服圧

正立位時の脚部11か所の衣服圧を表4に示す。表は、66データ(被験者11名×6回)の平均値 \bar{x} 、標準偏差 σ 、最小値min., 最大値max.を示している。

試料A, B, Cでは下腿最小部>下腿最大部=大腿部、試料Dでは下腿最小部>下腿最大部>大腿部と、概して身体末梢部ほど衣服圧が大きい傾向がみられる。これは、大腿部における大きなよこ伸びに伴うPS張力の増大による影響よりも、PS末梢部につれて伸び抵抗が大きくなることの影響の方が大きいと考えられる。足背部の衣服圧は、試料Dでは25gf/cm²と下腿最小部と同程度に大きい、その他の試料では大腿部と同程度で、試料によって様々である。

次に、衣服圧の個人差についてみると、標準偏差 σ は下腿最小部および足背部で大きく、PSの伸び抵抗の大きい部位ほど衣服圧の個人差が大きい傾向がみられる。PS別にみても、伸び抵抗の大きいPSほど個人差が大きい。これは、微

表3 PSの伸長率(マネキンに装着した場合)

部位	試料 方向	A			B			C			D		
		たて	よこ	ななめ	たて	よこ	ななめ	たて	よこ	ななめ	たて	よこ	ななめ
大腿部	FR	-9.1	87.5	15.4	-3.2	66.7	20.0	30.4	30.4	25.0	11.1	42.9	25.0
	BA	-11.8	130.8	20.0	-14.3	76.5	11.1	11.1	36.4	20.0	7.1	50.0	25.0
	OS	-3.2	114.3	15.4	-3.2	76.5	20.0	11.1	36.4	25.0	15.4	50.0	30.4
	IS	-14.3	114.3	15.4	-6.2	76.5	15.4	20.0	30.4	25.0	11.1	36.4	25.0
	平均	-9.6	111.7	16.6	-6.7	74.1	16.6	18.2	33.4	23.8	11.2	44.8	26.4
下腿最大部	FR	20.0	50.0	30.4	36.4	25.0	30.4	15.4	11.1	11.1	-6.2	36.4	11.1
	BA	25.0	57.9	36.4	42.9	30.4	36.4	15.4	20.0	15.4	0.0	42.9	20.0
	OS	20.0	57.9	30.4	42.9	30.4	36.4	20.0	15.4	11.1	-3.2	36.4	11.1
	IS	25.0	50.0	36.4	42.9	25.0	36.4	20.0	15.4	15.4	3.4	36.4	15.4
	平均	22.5	54.0	33.4	41.3	27.7	34.9	17.7	15.5	13.3	-1.5	38.0	14.4
下腿最小部	FR	42.9	33.0	33.3	66.7	25.0	33.3	42.9	11.1	17.6	33.3	17.6	25.0
	BA	25.0	25.0	25.0	66.7	0.0	17.6	33.3	-4.8	5.3	25.0	17.6	25.0
	平均	34.0	29.2	29.2	66.7	12.5	25.5	38.1	3.2	11.5	29.2	17.6	25.0
足背部		25.0	54.0	33.3	33.3	33.3	33.3	42.9	17.6	25.0	33.3	33.3	33.3

マネキンに3回着用させた際の平均伸長率(%)

FR, BA, OS, IS: 前面, 後面, 外側面, 内側面

表4 正立位時の衣服圧 (n=66)

部位	試料	A				B				C				D			
		\bar{x}	σ	min	max	\bar{x}	σ	min	max	\bar{x}	σ	min	max	\bar{x}	σ	min	max
大腿部	FR	8.3	0.197	6.8	10.8	13.3	2.442	9.1	18.9	12.0	2.123	7.9	16.7	15.3	2.275	10.2	19.7
	BA	8.7	1.633	6.4	13.2	13.2	1.797	10.3	17.2	12.4	2.497	7.4	19.7	17.9	3.646	12.1	26.9
	OS	2.6	1.226	0.5	5.1	6.6	2.214	2.3	11.0	4.9	2.462	0.9	10.8	7.1	2.268	3.7	11.7
	IS	11.7	8.122	4.0	31.9	14.6	7.117	6.7	33.8	14.2	8.300	4.9	35.2	18.3	8.506	6.6	38.2
	平均	7.8	2.562	4.4	15.3	11.9	2.523	7.1	20.2	10.9	3.440	5.3	20.6	14.7	3.451	8.2	24.1
下腿最大部	FR	8.9	2.393	3.4	13.0	13.7	3.184	7.1	19.4	12.4	3.730	6.3	21.4	20.7	3.954	13.4	29.5
	BA	7.2	1.980	3.8	10.7	10.3	2.083	6.5	14.0	10.2	3.783	3.0	15.6	16.7	2.920	10.2	21.1
	OS	6.1	1.659	3.8	9.7	8.9	1.893	4.4	11.8	8.6	2.975	3.6	16.8	14.5	3.390	6.7	21.3
	IS	6.4	1.849	3.5	10.8	10.4	2.947	4.5	15.8	10.4	3.623	4.6	17.5	17.3	2.539	12.5	23.9
	平均	7.1	0.707	3.6	11.1	10.8	1.361	5.6	15.3	10.4	2.908	4.4	17.8	17.3	2.243	10.7	24.0
下腿最小部	FR	9.2	1.929	5.7	13.3	15.1	3.012	9.4	23.4	15.4	4.802	8.1	28.3	25.4	7.154	12.3	37.4
	BA	8.5	4.460	2.3	17.3	12.5	5.603	2.4	28.3	12.1	5.797	4.7	27.2	27.7	10.614	10.8	48.5
	平均	8.9	2.959	4.0	15.3	13.8	3.856	5.9	25.9	13.7	4.075	6.4	27.8	26.6	7.113	11.6	43.0
足背部		5.9	2.146	1.1	9.8	11.5	3.236	5.6	17.8	10.1	4.153	3.8	17.8	25.4	10.020	9.2	44.2

 \bar{x} , σ , min, max: 平均値, 標準偏差, 最小値, 最大値(単位: gf/cm²)

FR, BA, OS, IS: 前面, 後面, 外側面, 内側面

少な伸長率の差がPSの大きな張力差に繋がるためと考えられる。しかし、伸び柔らかい大腿部においても σ が大きく、これについては大腿周径寸法の個人差が大きかったことによるものと推察される。いずれにしても、PSや部位によってやや異なるが、min. と max. の差は約2~3倍であり、同種のPSを着用しても被験者の体型によっては、衣服圧が大きく異なることがわかった。

以上のことから、衣服圧の個人差の小さいサポートPSを設計するためには、できるだけ引張り曲線の傾きの小さいPSであることが望ましい。しかしながら、サポートPSの場合、ある程度衣服圧が大きくなるとその効果は期待できない。したがって、①PS伸長率の個人差の範囲内で、一時的に引張り曲線が降伏するPS素材の開発、あるいは②伸長率の大きい領域では急激に伸びかたくなるため(図4では約70%以上の領域)、着用時に大きな伸長率領域とならないように、現在の身長とヒップに加えて、脚部寸法も含めたサイズ表示と体型区分の見直しが必要であると考えられる。しかし現状では、①の方法による問題解決は早急には見込まれないため、②の方法が妥当であると思われる。

(4) 動作に伴う衣服圧の変化

正立位時の圧値を0とし、各種の動作を行った時の衣服圧の変化量を図6に示す。動作1の“下のものをとる姿勢”では大腿部OSで3gf/cm²、“椅座位”では大腿部FR, OSで35gf/cm²、下腿最大部ISで1~2gf/cm²の増加がみられるが、他のほとんどの部位で減少している。動作2の“上のものをとる姿勢”では大腿部OSで1gf/cm²、下腿最大部FR, BA, ISで1~2gf/cm²、下腿最小部BAで1~5gf/cm²、足背部Sで3~7gf/cm²と、約半数の箇所衣服圧の増加が認められる。しかし、動作に伴って、前後内外での衣服圧分布が多少変化するが、周径方向での平均衣服圧でみた場合の変化は予測したより小さく、また衣服圧の減少は \bar{x} の大きい試料Dで、衣服圧の増大は \bar{x} の小さい試料Aで大きくなる傾向がみられることから、少なくとも本研究で取り上げた動作については、

正立位からの衣服圧の増大は問題視する必要がないものと判断される。

(5) 衣服圧と体型との関係

図7は被験者の大腿部周径Lと大腿部前後内外4か所の平均衣服圧Pとの関係を示している。各PSともに危険率1%で有意な正の相関が認められ、Lが大きくなるほどPが大きくなる傾向が認められた。回帰式を以下に示す。

試料A: $P = 0.412L - 11.641$ ($r=0.804$)試料B: $P = 0.424L - 8.574$ ($r=0.840$)試料C: $P = 0.618L - 18.319$ ($r=0.880$)試料D: $P = 0.576L - 12.579$ ($r=0.827$)

また、図8に示す大腿部のPとローレル指数Rとの関係においても有意な相関がみられ、肥満体型ほどPが大きい傾向がみられた。回帰式は以下の通りである。

試料A: $P = 0.096R - 4.975$ ($r=0.848$)試料B: $P = 0.094R - 1.016$ ($r=0.841$)試料C: $P = 0.139R - 7.736$ ($r=0.900$)試料D: $P = 0.133R - 3.046$ ($r=0.862$)

しかしながら、下腿最大部の衣服圧と下腿最大囲、下腿最小部の衣服圧と下腿最小囲との間には有意な相関は認められず、ローレル指数との関係も認められなかった。下腿部寸法における個人差が大腿部より少なかったこと、さらには運動等の履歴による被験者の皮膚の圧縮かたさのバラツキが下腿部で大きいことが予想され、体型と直接結び付かなかったものと考えられる。

大腿部の圧迫が脚部末梢の皮膚血流量に及ぼす影響の大きいことは、筆者らの研究⁴⁾で既に明らかであり、PSに脚部寸法を表示する場合は、特に大腿部周径寸法を表示することが望ましいと思われる。

(6) 衣服圧と圧迫感・快適感との関係

部位ごとの平均衣服圧と圧迫感との関係を図9に示す。大腿部・下腿最大部の衣服圧は、下腿最小部の衣服圧に比べて小さいにもかかわらず圧迫感が強い。この傾向は、試料Dで

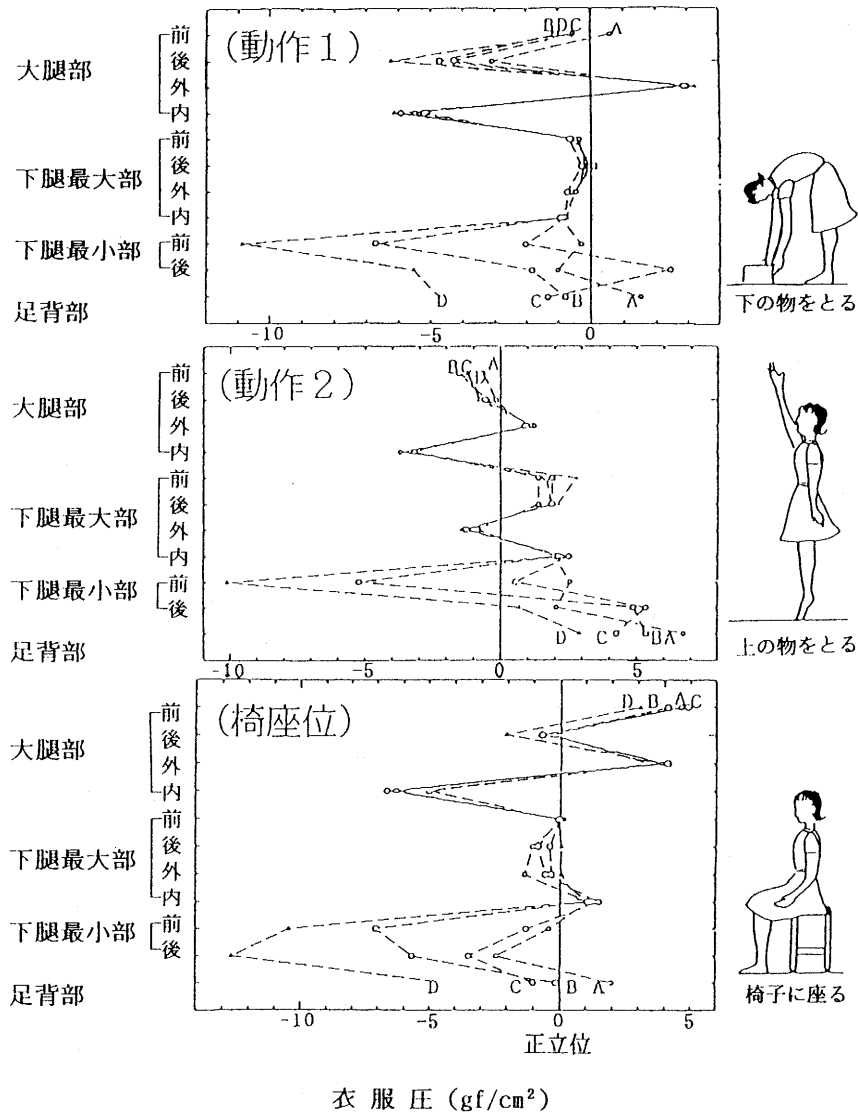


図6 動作に伴う衣服圧変化 (正立位時を0とした場合)

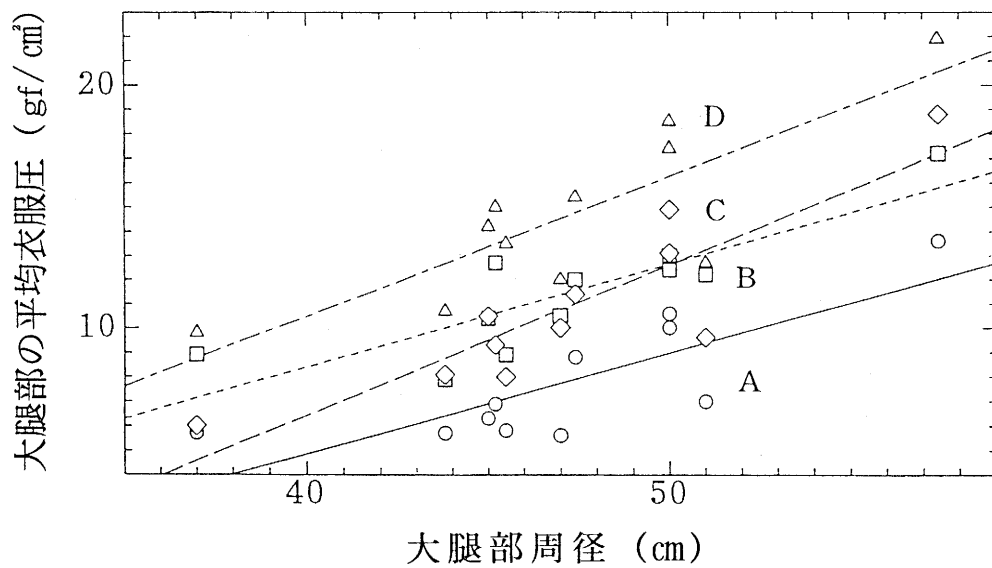


図7 大腿部衣服圧と大腿部周径との関係

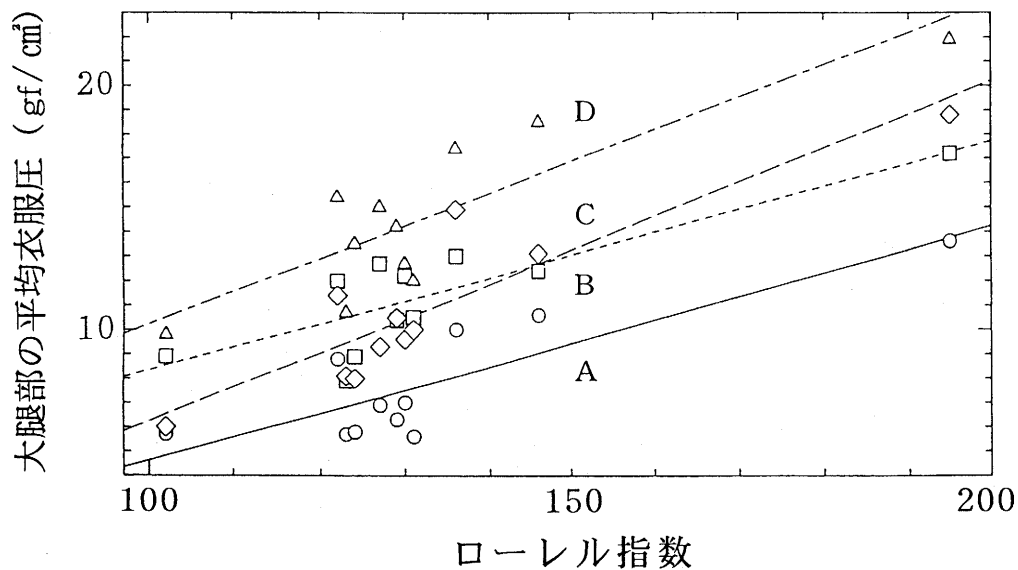


図8 大腿部衣服圧とローレル指数との関係

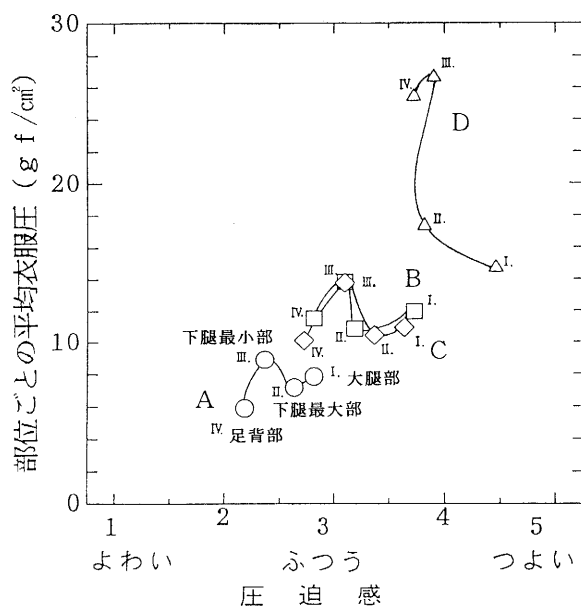


図9 部位ごとの平均衣服圧と圧迫感との関係

最も顕著であり、下腿最小部の衣服圧が大腿部より $12\text{gf}/\text{cm}^2$ 大きいにもかかわらず、圧迫感が0.5点以上低い。試料B, Cでも大腿部と足背部の圧がほぼ同一であるにもかかわらず、圧迫感が約1点程度足背部が低くなっている。すなわち、大腿部>下腿最大部>下腿最小部>足背部と身体末梢部につれて圧迫感の感受性が低く、躯幹部に近いほど衣服圧を強く感じる傾向がみられた。

4. 結 語

着用者の脚部寸法依存性のできるだけ少ない、圧快適性をもったサポートPSを設計するための基礎資料を得るために、体型差のある女子大生11名を被験者として着用実験を行った。結果は以下の通りである。

- 1) 伸び抵抗の大きいPSの身体末梢部分ほど、また伸び抵抗の大きいPSほど衣服圧の個人差が大きい傾向がみられた。また、周径寸法の個人差が大きい大腿部においても衣服圧の個人差が大きかった。
- 2) 大腿部の衣服圧は、大腿部周径寸法およびローレル指数と正の相関が認められた。
- 3) 体幹部に近い部分ほど、圧感覚は鋭敏であった。

以上のことから、サポートPSのサイズ表示として、現在の身長とヒップのみでなく、大腿部の周径寸法を含めることが、衣服圧の個人差を小さくするための方法として有用であると示唆された。

参考文献

- 1) 諸岡晴美, 川秀子, 諸岡英雄: 織消誌, 36, 389 (1995)
- 2) Shigeki Watanuki: Am. Physiol. Anthropol, 13, 121 (1994)
- 3) 山本清人, 平井正文, 他: 静脈学, 7, 271 (1996)
- 4) 川秀子, 諸岡晴美, 諸岡英雄: 織消誌, 36, 491 (1995)
- 5) Wm. Kirk, S. M. Ibrahim: Text. Res. J., 36, 37 (1966)
- 6) 人間生活工学センター: 「日本人の人体計測データ 1992-1994」 (1997)